

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-47169

(P2000-47169A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 G 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-210632

(22) 出願日 平成10年7月27日 (1998.7.27)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 平方 純一

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 三島 康之

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 100068353

弁理士 中村 純之助

最終頁に続く

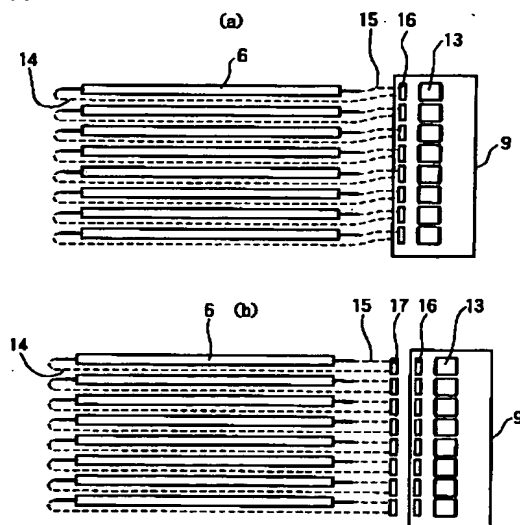
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 バックライトが高輝度で、かつ表示画面の輝度の均一性が高く、さらに、ランプケーブルから発するノイズによる表示品質の低下を抑制し、ランプケーブルからのリーク電流を低減し、バックライトの発光効率の高い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示パネルの下に、8本の線状ランプ6を略同一のピッチで配列し、各線状ランプ6の両端にランプケーブル14、15を設け、その先端にコネクタ17を設け、線状ランプ6を発光させる高電圧高周波交流発生回路基板9上に、線状ランプ6毎に、高電圧発生トランス13と、コネクタ17が接続されるコネクタ16とをそれぞれ略同一のピッチで設け、ランプケーブル14、15の長さおよび抵抗値が、線状ランプ6のすべてについて等しい。

図1



- 6...線状ランプ
- 9...高電圧高周波交流発生回路基板
- 13...高電圧発生トランス
- 14...低電圧側ランプケーブル
- 15...高電圧側ランプケーブル
- 16, 17...コネクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、

前記バックライトが、前記液晶表示パネルの下に複数本配列した線状ランプと、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路とを含んでなり、

前記線状ランプの両端の電極と、前記高電圧高周波交流発生回路とを接続する 2 本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて略等しいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、

前記バックライトが、前記液晶表示パネルの下に複数本それぞれ略同一のピッチで配列した線状ランプと、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路基板とを含んでなり、

前記各線状ランプの両端にそれぞれランプケーブルを設け、該 2 本のランプケーブルの先端に第 1 のコネクタを設け、

前記高電圧高周波交流発生回路基板上に、前記線状ランプ毎に、高電圧発生トランスと、該高電圧発生トランスの出力に接続され、前記第 1 のコネクタが接続される第 2 のコネクタとをそれぞれ略同一のピッチで設け、

前記 2 本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて略等しいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 前記複数本の線状ランプの輝度を均一にする調光回路を有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記線状ランプの下に、反射板を設け、該反射板は前記線状ランプ毎に、断面形状が下方に凸の山形をなし、

前記各線状ランプの前記 2 本のランプケーブルのうち、少なくとも長い方のランプケーブルを前記反射板の下に配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記長い方のランプケーブルを前記山と山との間、または前記山の真下に配置したことを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記反射板を、電気的に絶縁性の枠体内に配置したことを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置に係り、特に、輝度が高く、表示画面全体にわたり均一で、大画面に適した寿命の長いバックライトを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、薄型、軽量という特長と、ブラウン管に匹敵する高画質という点から、オフコンやパソコン等の情報処理機器（OA 機器）の表示端末として広く普及し始めている。

【0003】 この液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）は、例えば、少なくとも一方の対向面に表示用電極を設けた 2 枚のガラス等からなる透明絶縁基板を、所定の間隙を隔てて重ね合わせ、該両基板間の周縁部に枠状（□ の字状）に設けた液晶シール材により、両基板を貼り合わせるとともに、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封止し、さらに両基板の外側に一定の偏光のみ透過させる偏光板を設けてなる液晶表示パネル（すなわち、液晶表示素子、LCD：リキッド クリスタル ディスプレイ（Liquid Crystal Display））と、この液晶表示パネルの下に配置され、面発光を行い、液晶表示パネルに背面から光を供給し、画像を表示するための光源となるバックライトと、液晶表示パネルの外周部の外側に配置され、上記電極に表示画像信号に応じた電圧を印加する駆動用回路基板と、液晶表示パネルやバックライトを収納、保持するプラスチックモールドケースと、前記各部材を収納し、表示窓がつけられた金属製上シールドケースと、金属製下シールドケース等で構成されている。

【0004】 液晶表示装置のバックライトとしては、コントラストが高く、明るいカラー表示を得るために、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管等の線状ランプを内蔵したものがあ

【0005】 特に、コンピュータのモニタ用の、画面サイズの大きな（例えば 15～21 インチ等の）液晶表示装置の需要が増加しており、該液晶表示装置のバックライトとしては、明るく、長期にわたり使用した場合にも、輝度が低下しないことが要求されている。

【0006】 一般に、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管は、使用時間の経過と共に、輝度が低下する特徴がある。

【0007】 この長時間使用による輝度の低下の対策としては、液晶表示パネルの直下にそれとほぼ同寸法の導光板を配置し、該導光板の側面近傍に該側面に沿って線状ランプを配置し（サイドエッジ方式と称される）、線状ランプの抜き差しが容易な構造にして、輝度が低下したときに線状ランプを交換する方式がある。

【0008】 このようなサイドエッジ方式のバックライトに関しては、例えば、特開平 7-181489 号公報や、学会文献（1996 年 IDU96-59, IDY96-147, p. 43-48）等に記載されている。

【0009】 このサイドエッジ方式のバックライトでは、画面サイズの大型化に伴って、画面の輝度が低下するという問題がある。この方式においてこの対策には限界があり、特に、画面中央部において輝度が低下し、大画面における輝度の均一化という要請に反するものとな

る。また、アクリル板等からなる導光板は重く、大画面では非常に重くなる。このため、導光板を保持する枠体の強度を増さなければならず、ますます重量が増す。

【0010】なお、この輝度の低下を防ぐために、導光板の側面に配置する蛍光管の本数を増やすことも可能であるが、平面形状が矩形の導光板では、基本的に導光板の4側面にそれぞれ蛍光管を配置するのが限界であり、このような配置は、液晶表示装置の縦横方向の長さが増加し、表示画面の外周部であるいわゆる額縁部の幅を縮小させたいという近年の要求に反する。また、導光板の側面に複数本の蛍光管を配置することも可能であるが、この場合、冷陰極蛍光管といえども発熱が集中し、液晶表示パネルの熱による表示むらの発生等の悪影響を無視することはできない。

【0011】また、輝度の高いバックライトとしては、断面形状が波状や鋸歯状の反射板の上に、複数本の線状ランプをそれぞれ平行に配置した直下型方式がある。

【0012】このようなバックライトに関して記載された文献としては、例えば、特開平1-169482号公報、特開平3-219278号公報、特開平4-20989号公報がある。

【0013】なお、直下型方式のバックライトでは、線状ランプの本数が少ないと、バックライト全体の輝度が上がらず、線状ランプの輝度を上げる必要が生じる。しかし、こうすると、表示画面から線状ランプの影が見えてしまう。これを避けるために、液晶表示パネルと線状ランプとの間隔をあけると、液晶表示装置の厚さが厚くなる。さらに、線状ランプの本数を少なくしてその輝度を上げると、液晶表示パネルの熱による表示むらの発生等の悪影響が生じる。

【0014】また、液晶表示装置において、液晶表示パネルやバックライト等を収納するケースは、例えば金属製のシールドケースにより構成され、該シールドケースを構成する金属板の放熱作用により、光源である線状ランプの発熱による表示品質への悪影響を防止し、かつ、該金属板により電磁波をシールドしている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、モニタ用の液晶表示装置は、年々、表示画面サイズが大型化してきており、バックライトもそれに伴い、大型化している。

【0016】また、高輝度化の要求が強くなり、より明るい、すなわち強力なバックライトが必要となってきた。バックライトには、前述のようにサイドエッジ方式と直下方式があるが、高輝度化のためには（特に、大画面においては）、線状ランプの本数を増やすことが容易な直下方式が有利である。

【0017】図9は従来の液晶表示装置における直下型バックライトの概略平面図である。

【0018】6は線状ランプ（蛍光管）、9は高電圧高

周波交流発生回路基板、13は高電圧発生トランス、14は低電圧側ランプケーブル、15は高電圧側ランプケーブル、16は高電圧高周波交流発生回路基板9上に設けたコネクタで、ランプケーブル14、15の先端に設けたコネクタが挿入され、電気的接続が取られている。

【0019】この直下方式バックライトにおいて、高輝度を得るために、4本以上（本図では6本）の線状ランプ6を液晶表示パネルの直下に配置する場合、従来は、高電圧高周波交流発生回路基板9を、図9に示すごとく、6本の線状ランプ6の両側に2個分割して配置している。また、線状ランプ9の両端部の電極と、点灯させるための高電圧高周波交流電圧を発生させる高電圧発生トランス13の2次側出力とをそれぞれつなぐランプケーブル14、15は、表示画面から該ケーブルが見えるのを防止するため、表示画面の直下を通らないように、バックライトの保持部材であるモールドケース（図示省略。図2、図3参照）内で引き回され、図9に示すごとく、各ランプ6毎にランプケーブル14、15の長さが異なっている。したがって、このランプケーブル14、15の長さの差による抵抗値の差により、各ランプ6毎にランプ管電流が変化し、各ランプ6に輝度差が生じ、さらに、調光回路による各ランプ6の輝度のバランス調整が難しく、画面全体にわたって輝度の均一な表示品質を得ることが困難であった。

【0020】また、ランプ6とその高電圧発生トランス13とをつなぐランプケーブル14が、前記の理由により引き回されて必要以上に長さが長い場合、該ケーブル14から発生する電氣的ノイズの影響が大きくなり、表示に悪影響を与えたり、さらに、高電圧電流がランプケーブル14からリークし、バックライトの発光効率が低下する問題もあった。

【0021】本発明の目的は、液晶表示装置において、バックライトが高輝度で、かつ表示画面の輝度の均一性が高く、さらに、ランプケーブルから発するノイズによる表示品質の低下を抑制し、ランプケーブルからのリーク電流を低減し、バックライトの発光効率の高い液晶表示装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は、液晶表示パネルと、その下に配置され、前記液晶表示パネルに光を供給するバックライトとを有する液晶表示装置において、前記バックライトが、前記液晶表示パネルの下に複数本配列した線状ランプと、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路とを含んでなり、前記線状ランプの両端の電極と、前記高電圧高周波交流発生回路とを接続する2本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて略等しいことを特徴とする。

【0023】また、前記バックライトが、前記液晶表示パネルの下に複数本それぞれ略同一のピッチで配列した

線状ランプと、該線状ランプを発光させる高電圧高周波交流発生回路基板とを含んでなり、前記各線状ランプの両端にそれぞれランプケーブルを設け、該2本のランプケーブルの先端に第1のコネクタを設け、前記高電圧高周波交流発生回路基板上に、前記線状ランプ毎に、高電圧発生トランスと、該高電圧発生トランスの出力に接続され、前記第1のコネクタが接続される第2のコネクタとをそれぞれ略同一のピッチで設け、前記2本のランプケーブルの長さおよび抵抗値が、前記複数本の線状ランプのすべてについて略等しいことを特徴とする。

【0024】また、前記複数本の線状ランプの輝度を均一にする調光回路を有することを特徴とする。

【0025】また、前記線状ランプの下に、反射板を設け、該反射板は前記線状ランプ毎に、断面形状が下方に凸の山形をなし、前記各線状ランプの前記2本のランプケーブルのうち、少なくとも長い方のランプケーブルを前記反射板の下に配置したことを特徴とする。

【0026】また、前記長い方のランプケーブルを前記山と山との間、または前記山の真下に配置したことを特徴とする。

【0027】さらに、前記反射板を、電氣的に絶縁性の枠体内に配置したことを特徴とする。

【0028】本発明では、上記のように線状ランプの2本のランプケーブルの長さおよび抵抗値を、複数本の線状ランプのすべてについて略等しくすることにより、各線状ランプに流れる管電流が均一となり、各線状ランプの輝度が均一となって、液晶表示画面の面内輝度の均一性を向上できる。また、調光回路による各線状ランプの輝度調整が容易となる。

【0029】また、線状ランプを多数本配置できるので、高輝度のバックライトを提供でき、特に大画面の液晶表示装置に適用するのに有利である。

【0030】また、ランプケーブルの長さを短くすることができるので、ケーブルから発生する電氣的ノイズが減少し、該電氣的ノイズによる表示品質の低下を抑制できる。また、ケーブル長を短縮できるので、ケーブルからの高電圧電流のリークを低減でき、消費電力の損失を低減し、バックライトの発光効率が向上する。

【0031】また、複数本の線状ランプ、それに対応して設けた同数の高電圧発生トランス、該線状ランプと高電圧発生トランスとを電氣的に接続するコネクタをそれぞれ略同一のピッチで配置することにより、線状ランプの2本のランプケーブルの長さおよび抵抗値を、複数本の線状ランプのすべてについて略等しくし、ケーブル長を短縮することが容易となる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0033】図1(a)、(b)は本発明の一実施の形態の直下型バックライトの概略平面図で、(a)は線状ランプのランプケーブルをコネクタを介して接続した状態、(b)はランプケーブルのコネクタを外した状態を示す。図2は本発明の一実施の形態の液晶表示モジュールの分解概略斜視図、図3は図2のA-A切断線における概略断面図である。

【0034】図2において、1は例えば金属製の上フレーム、2は液晶表示パネル、18は走査信号電極側駆動用回路基板、19は映像信号電極側駆動用回路基板、20はDC/DCコンバータ・コントローラ基板、3は拡散シート(図3では1枚のみ図示)、4は拡散板、5はランプ反射器(反射板)、6は線状ランプ(例えば冷陰極蛍光管(CFL))、7は回路基板付きの液晶表示パネル2やバックライトを収納、保持する例えば白色のプラスチックモールドケース、8は例えば金属製の下フレーム、9は高電圧高周波交流発生回路基板、13は高電圧発生トランスである。

【0035】図3において、10は偏光板、11は液晶表示パネル2を構成するガラス等からなる透明絶縁基板、12は2枚の透明絶縁基板11間に挟持された液晶層、14は低電圧側ランプケーブル、16はコネクタである。

【0036】図1において、13は高電圧発生トランス、14は低電圧側ランプケーブル、15は高電圧側ランプケーブル、17(図1(b))は各線状ランプ6のランプケーブル14、15の先端に設けたコネクタ(ケーブルソケット)、16は高電圧高周波交流発生回路基板9上に設けられ、線状ランプ6のコネクタ17が挿入されるコネクタ(ケーブルソケット)である。

【0037】一般的な液晶表示装置では、印加電圧の変化により、白表示から黒表示あるいは黒表示から白表示へと変化するが、本実施の形態では、例えば、液晶層はそのねじれ角が 90° 前後のツイステッドネマチック(TN)タイプや垂直配向タイプのTFT(薄膜トランジスタ)駆動でもよく、また、ねじれ角が $200\sim 260^\circ$ のスーパーツイステッドネマチック(STN)タイプの時分割駆動でも、さらには基板面に水平方向の電界で応答する横電界方式等でもよい。

【0038】液晶層の屈折率異方性 Δn とセルギャップdとの積 $\Delta n d$ は、コントラスト比と明るさを両立させるために、TNタイプと横電界方式の場合は、 $0.2\mu\text{m}\sim 0.6\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、STNタイプの場合は $0.5\mu\text{m}\sim 1.2\mu\text{m}$ の範囲が、横電界方式の場合は $0.2\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。

【0039】また、透明絶縁基板11としては、例えば、厚みが 0.7mm のガラス基板の表面を研磨し、ITO(インジウム チン オキサイド)からなる透明電極をスパッタ法により形成したものを2枚使用した。これらの基板間に誘電率異方性 Δn_e が正で、その値が4、

5であり、屈折率異方性 Δn が0.19(589nm、20℃)のネマチック液晶組成物を挟んだ。セルギャップは6 μ mとしたため、 Δnd は1.41 μ mとした。基板表面にポリイミド系配向制御膜を塗布した後、250℃で30分間焼成し、該配向制御膜にラビング処理を行い、3.5度のプレチルト角を得た(回転結晶(クリスタルローテーション)法で測定)。上下基板の配向制御膜のラビング方向は、時分割駆動を行うため、液晶分子のねじれ角(ツイスト角)が240度となるように設定した。ここでツイスト角は、ラビング方向、およびネマチック液晶に添加する旋光性物質の種類と量によって規定される。ねじれ角は、しきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となることから、最大値が制限され、260度が上限であり、また、下限はコントラストによって制限され、200度が限界である。本実施の形態では、走査線数が200本以上でも、コントラストが十分に満足できるような白黒表示が可能な液晶表示装置を提供するために、ねじれ角は240度とした。また、透明絶縁基板11と偏光板10との間には、ポリカーボネートからなる $\Delta nd=0.4\mu$ mの位相差フィルムをそれぞれ1枚配置した(図示省略)。

【0040】本実施の形態では、図1～3に示すように、液晶表示パネル2の下に線状ランプ6を8本配置したので、高輝度であり、特に15インチ以上(15～21インチ)の大画面の液晶表示装置において有利である。線状ランプ6を点灯させるための高電圧高周波交流発生回路基板9は、高電圧発生トランス13、コネクタ16、調光回路(図示省略)等を有している。また、8本の線状ランプ、これらにそれぞれ対応して設けた8個の高電圧発生トランス13、8個のコネクタ16、および8個の調光回路はすべて同一のピッチで配置されている。この配置により、各線状ランプ6の低電圧側ランプケーブル14、高電圧側ランプケーブル15の長さはそれぞれ同一にしてあり、したがって、各ケーブルの材質、直径等の条件は同一で形成されているので、配線抵抗値が同一となっている。この結果、各線状ランプ6に流れる管電流が均一となり、各線状ランプ6の輝度が均一となって、表示画面の輝度の均一性を向上できる。また、各線状ランプ6の管電流の差が小さいので、線状ランプ6の管電流を一定にするようにフィードバックにより調整する前記調光回路による各線状ランプ6の輝度バランス調整が、該フィードバックがかけやすくなるので容易となる。また、該調光回路を構成するICを、線状ランプ8本それぞれにつき設けていたのを、例えば線状ランプ2本につき1個にする等、ICの数を減少できる。

【0041】また、ランプケーブル14、15は最小限度の長さで配置され、ランプケーブル、特に低電圧側ランプケーブル14の長さが短いので、ケーブルから発生する電氣的ノイズが減少し、該電氣的ノイズによる表示

品質の低下を抑制できる。また、ランプケーブル14からの高電圧電流のリークを低減でき、消費電力の損失を低減し、バックライトの発光効率が向上する。

【0042】図4は高電圧高周波交流発生回路基板9の保持構造を示す斜視図である。

【0043】図4において、21は金属製下フレーム8に設けた高電圧高周波交流発生回路基板9の収納用開口部、22は下フレーム8と一体に設けた高電圧高周波交流発生回路基板9の保持部、23は高電圧高周波交流発生回路基板9に設けたその固定用ねじ穴、24はモールドケース7に設けたねじ穴、25はねじである。なお、図4中、上方を向いている高電圧高周波交流発生回路基板9の下面に、片面実装された高電圧発生トランス13、コネクタ16等の電子部品は図示省略した(図1参照)。

【0044】図2、図3に示すように、高電圧高周波交流発生回路基板9は、液晶表示モジュールの裏側に位置する金属製下フレーム8に固定されている。例えば、図4に示すごとく、高電圧高周波交流発生回路基板9は、下フレーム8の収納用開口部21内に収納され、プレス加工により開口部21といっしょに形成される2個の保持部22により、該回路基板9の2個のコーナー部が保持され、かつ、2本のねじ25、ねじ穴23、24により、モールドケース7に固定されている。

【0045】図3、図2に示すように、8本の各線状ランプ6の下には、ランプ反射器5が配置され、該ランプ反射器5は線状ランプ6毎に、断面形状が下方向に凸の山形をなし、全体としては波形をなしている。なお、波形の代わりに鋸歯形としてもよい。また、液晶表示パネル2と、線状ランプ6およびランプ反射器5との間には、線状ランプ6の損傷防止と、モールドケース7の強度向上、発光領域の輝度均一化のために、厚さ1～3mmの白色、あるいは白色のドット印刷が施された透明の亚克力製の拡散板4が配置されている。

【0046】さらに、液晶表示パネル2と拡散板4の間には、集光と、表示画面斜め方向からの観察時の線状ランプ6の影が見えるのを防止し、発光領域のさらなる輝度均一化のために、拡散シート3が1枚もしくは2枚配置されている。なお、液晶表示パネル2と線状ランプ6との間に、輝度向上シートを1枚もしくは複数枚配置してもよい。

【0047】図3に示すように、線状ランプ6の低電圧側ケーブル14は、表示画面から見えないように、ランプ反射器5の下の方の山と山の間に配置されている。図3において、各線状ランプ6の低電圧側ケーブル14は、ランプ反射器5の下の方の山と山の間の、各線状ランプ6の左側に配置されている。また、低電圧側ケーブル14は、金属製下フレーム8から距離が取っており、ケーブル14からのリーク電流を防止している。

【0048】図5は図3と異なる線状ランプ6の低電圧

側ケーブル14の配置の仕方を示す要部断面図である。本図では、線状ランプが6本の場合を示す。

【0049】6a~6fは線状ランプ6、14a~14fは低電圧側ケーブルであり、a~fはそれぞれその線状ランプのケーブルであることを示す。図5に示すように、線状ランプ6a~6cの低電圧側ケーブル14a~14cは、その線状ランプ6a~6cの右側に配置され、線状ランプ6d~6fの低電圧側ケーブル14d~14fは、その線状ランプ6d~6fの左側に配置されている。

【0050】図6は図3、図5と異なる線状ランプ6の低電圧側ケーブル14の配置の仕方を示す要部断面図である。本図では、線状ランプが6本の例を示す。

【0051】図6に示すように、線状ランプ6の低電圧側ケーブル14は、その線状ランプ6の真下に配置されている。この配置構成により、ランプケーブル14の位置は全く同一であり、各線状ランプ6の各ケーブル14のそれぞれの長さを同一にするのにさらに有利である。

【0052】《液晶表示パネルの概要》図7は本発明の適用対象の一例としてのアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示パネルの一面素とその周辺を示す平面図、図8はマトリクスの画素部を中央(b)にして(図7の8-8切断線における断面)、左側(a)にパネル角付近、右側(c)に映像信号駆動回路が接続される映像信号端子DTM付近の断面を示す図である。

【0053】図7に示すように、各画素は隣接する2本の走査信号線(ゲート信号線または水平信号線)GLと、隣接する2本の映像信号線(ドレイン信号線または垂直信号線)DLとの交差領域内(4本の信号線で囲まれた領域内)に配置されている。各画素は薄膜トランジスタTFT、透明画素電極ITO1および保持容量素子Caddを含む。走査信号線GLは図では左右方向に延在し、上下方向に複数本配置されている。映像信号線DLは上下方向に延在し、左右方向に複数本配置されている。

【0054】図8に示すように、液晶層LCを基準にして下部透明ガラス基板SUB1側には薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極ITO1が形成され、上部透明ガラス基板SUB2側にはカラーフィルタFIL、遮光用ブラックマトリクスパターンBMが形成されている。透明ガラス基板SUB1、SUB2の両面にはディップ処理等によって形成された酸化シリコン膜SIOが設けられている。

【0055】上部透明ガラス基板SUB2の内側(液晶LC側)の表面には、遮光膜BM、カラーフィルタFIL、保護膜PSV2、共通透明画素電極ITO2(COM)および上部配向膜ORI2が順次積層して設けられている。

【0056】以上本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるも

のではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば本発明は、単純マトリクス方式の液晶表示装置にも、縦電界方式や横電界方式のアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも、あるいはCOG(チップオンガラス)方式の液晶表示装置にも適用可能なことは言うまでもない。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、バックライトが高輝度で、かつ表示画面の輝度の均一性が高く、さらに、ランプケーブルから発するノイズによる表示品質の低下を抑制し、ランプケーブルからのリーク電流を低減し、バックライトの発光効率の高い、特に大画面に有利な液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は本発明の一実施の形態の液晶表示装置の直下型バックライトの概略平面図で、(a)は線状ランプのランプケーブルのコネクタを接続した状態、(b)はランプケーブルのコネクタを外した状態を示す。

【図2】本発明の一実施の形態の液晶表示モジュールの分解概略斜視図である。

【図3】図2のA-A切断線における概略断面図である。

【図4】高電圧高周波交流発生回路基板の保持構造の一例を示す斜視図である。

【図5】図3と異なる線状ランプの低電圧側ケーブルの配置の仕方を示す要部断面図である。

【図6】図3、図5と異なる線状ランプの低電圧側ケーブルの配置の仕方を示す要部断面図である。

【図7】アクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示パネルの1画素とその周辺を示す要部平面図である。

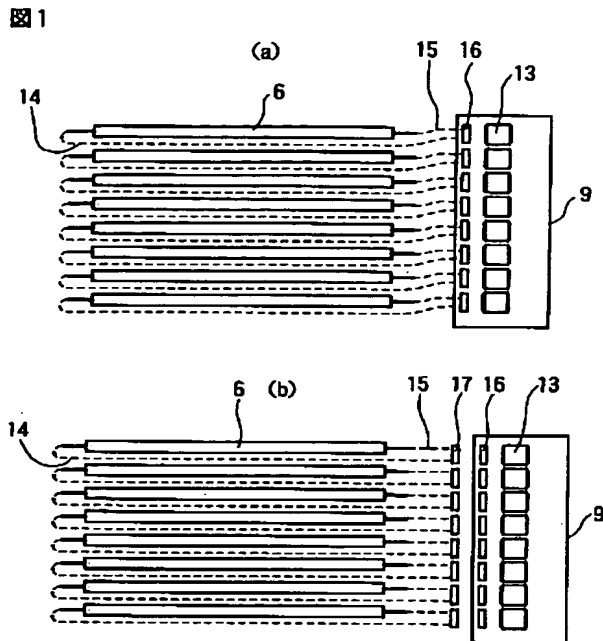
【図8】図7のマトリクスの画素部を中央にして(b)、左側(a)にパネル角付近、右側(c)に映像信号駆動回路が接続される映像信号端子付近の断面を示す図である。

【図9】従来の液晶表示装置の直下型バックライトの概略平面図である。

【符号の説明】

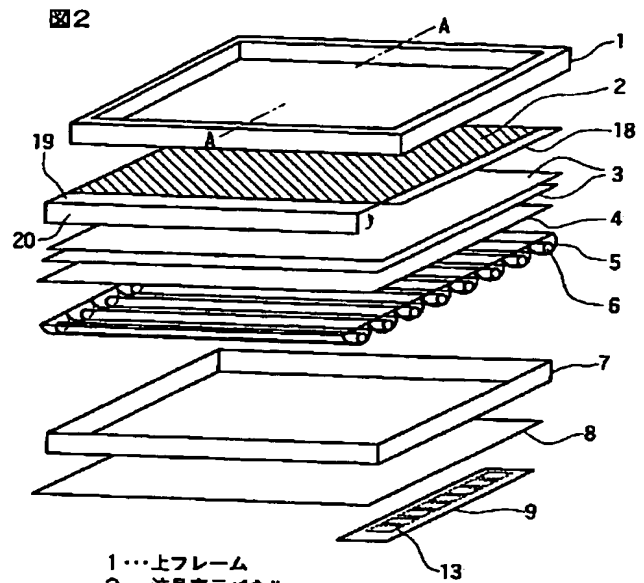
1…上フレーム、2…液晶表示パネル、3…拡散シート、4…拡散板、5…ランプ反射器(反射板)、6…線状ランプ、7…モールドケース、8…下フレーム、9…高電圧高周波交流発生回路基板、10…偏光板、11…透明絶縁基板、12…液晶層、13…高電圧発生トランス、14…低電圧側ランプケーブル、15…高電圧側ランプケーブル、16、17…コネクタ、18…走査信号電極側駆動用回路基板、19…映像信号電極側駆動用回路基板、20…DC/DCコンバータ・コントローラ基板、21…収納用開口部、22…保持部、23、24…ねじ穴、25…ねじ。

【図1】



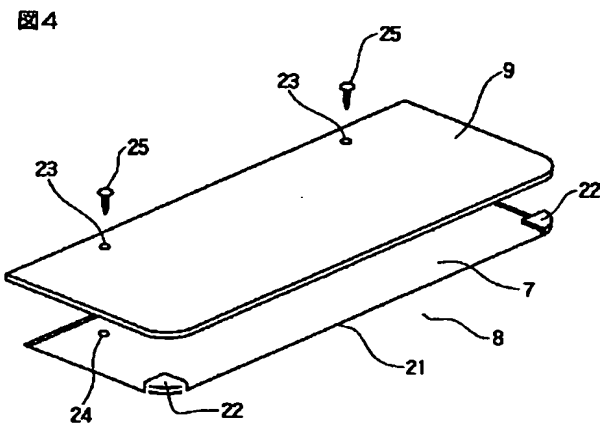
- 6…線状ランプ
9…高電圧高周波交流発生回路基板
13…高電圧発生トランス
14…低電圧側ランプケーブル
15…高電圧側ランプケーブル
16, 17…コネクタ

【図2】



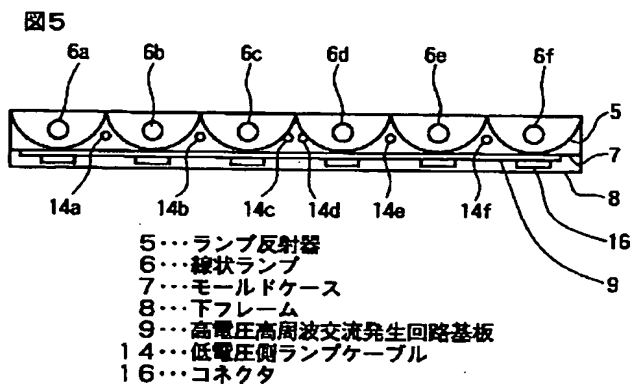
- 1…上フレーム
2…液晶表示パネル
3…拡散シート
4…拡散板
5…ランプ反射器
6…線状ランプ
7…モールドケース
8…下フレーム
9…高電圧高周波交流発生回路基板
13…高電圧発生トランス
18…走査信号電極側駆動回路基板
19…映像信号電極側駆動回路基板
20…DC/DCコンバータ・コントローラ基板

【図4】



- 7…モールドケース
8…下フレーム
9…高電圧高周波交流発生回路基板
21…収納用開口部
22…保持部
23, 24…ねじ穴
25…ねじ

【図5】



- 5…ランプ反射器
6…線状ランプ
7…モールドケース
8…下フレーム
9…高電圧高周波交流発生回路基板
14…低電圧側ランプケーブル
16…コネクタ

【図 6】

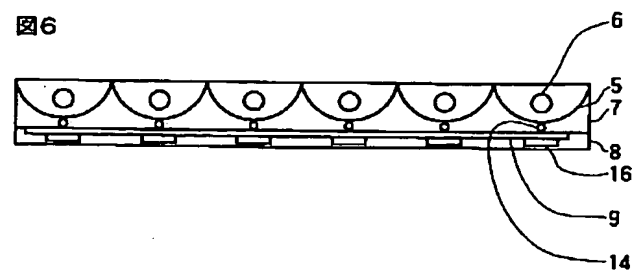


图 7

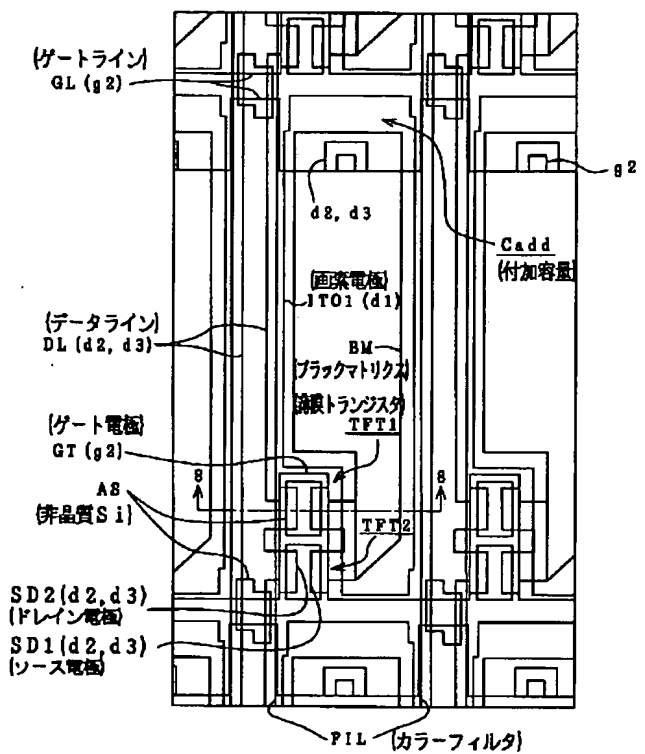
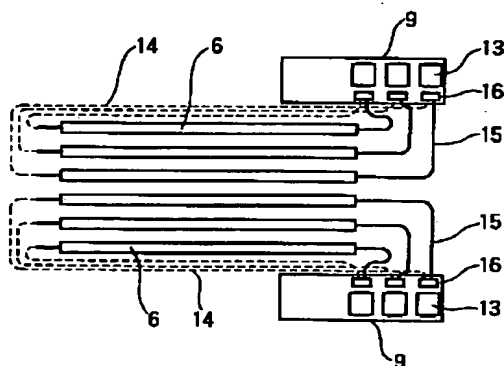
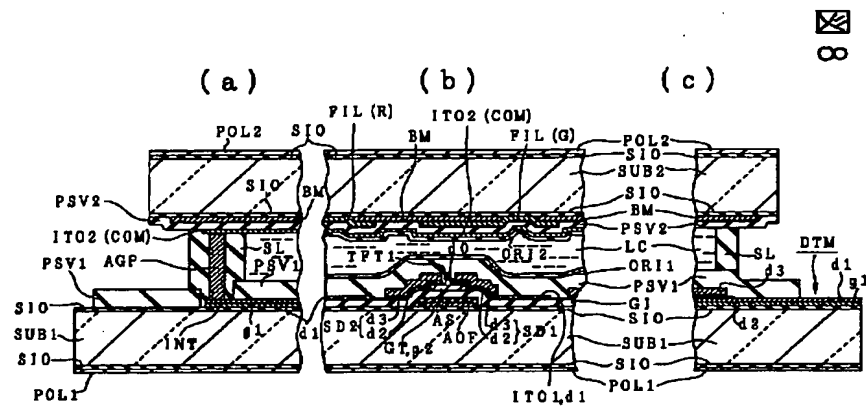


图9



- 6...線状ランプ
- 9...高電圧高周波交流発生回路基板
- 13...高電圧発生トランス
- 14...低電圧側ランプケーブル
- 15...高電圧側ランプケーブル
- 16...コネクタ

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 森下 俊輔
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

Fターム(参考) 2H093 NA16 NC05 NC34 NC42 ND09
ND40 NE06 NE10 NF05 NF13
5G435 AA02 AA03 AA16 BB12 BB15
EE03 EE04 EE05 EE26 EE29
EE34 EE37 FF03 FF06 GG24
GG26